O GRUCZOŁACH JADOWYCH

W SZCZĘKONOŻACH DREWNIAKÓW

(Lithobiidae).

NAPISAŁ

DRD. MED. JUSTYN KARLIŃSKI.

Odbitka z „Kosmosu“.

LWÓW 1883.

Nakładem polskiego towarzystwa przyrodników im. Kopernika.

I. Związkowa Drukarnia we Lwowie.

O GRUCZOŁACH JADOWYCH

W SZCZĘKONOŻACH DREWNIAKÓW

(Lithobiidae).

NAPISAŁ

D^RD.^ M^ED.^ JUSTYN KARLIŃSKI.

Odbitka z „Kosmosu“.

LWÓW 1883.

Nakładem polskiego towarzystwa przyrodników im. Kopernika.

I. Związkowa Drukarnia we Lwowie.

Zajęty od lat kilku badaniem fauny wijów galicyjskich [1]) zapragnąłem poznać bliżéj ich obyczaje i sposób życia, o ile że odnośne wiadomości dotychczas nader są szczupłe, a przeważnie reprezentantów stref gorących — mało zbadanéj téj gromady — dotyczą.

Prócz obserwacyj, jakich przy ciągłém zbieraniu poszczególnych gatunków, miałem sposobność dokonać, nieodzownem wydało mi się hodowanie tychże w niewoli, by potrzebnych wiadomości embryjologicznych i bijologicznych uzyskać. Szczególniejszą zwróciłem uwagę na wije ostrorogie (Chilopoda), a z tych na bardzo u nas rozpowszechnioną rodzinę drewniaków *(Lithobiidae)*.

Z rodziny téj trzymałem po kilkaset niekiedy okazów w rozlicznych gatunkach, szczególniejszą zwracając uwagę na najwięcéj w skutek swéj wielkości dostępnego: drewniaka pospolitego *(Lithobius forficatus.* Linne) [2]).

Przypatrując się życiu w niewoli trzymanych drewniaków, zauważyłem, że zdobycz przez nie pochwycona po jednorazowem

---

[1]) Rezultaty dotychczasowych mych badań nad fauną wijów galicyjskich podałem w Wykazie wijów tatrzańskich z r. 1881. (Spraw. kom. fizyjograficznéj XVII.) i Materyjałach do fauny wijów Galicyi zachodniej z lat od 1878—82. (Spraw. kom. fizyjogr. XVII.).

[2]) Charakterystyki rodziny téj na tém miejscu podawać nie widzę potrzeby. Obacz: Latzel: die Myriapoden der oester.-ungar. Monarchie 1880. I. p. 31.

Opis zaś Lithobius forficatus:

Treviranus: Vermischte Schriften. Bd. II. p. 30.

C. Koch: Die Myriapoden. Bd. I. p. 113, fig. 104.

L. Koch: Die Myriapoden Gattung Lithobius p. 39, 41, 45.

Newport: Catalogue of the Myriapoda in the Myriapoda in the colloction of the Britisch Museum p. 18, 19.

Rosicky: Stonóżky zemy ceske p. 14.

Latzel: l. c. I. p. 57.

Fickert: Die Myriapoden und Arachniden aus dem Kamme der Riesengebirgen. p. 7.

zakłuciu ginęła. Szybkość, z jaką po ataku takim śmierć ofiary następowała, kazała się domyślać, iż drewniaki jakiś narząd jad wyrabiający posiadać muszą, i zbadaniem tegoż narządu zająłem się.

Nie brak w literaturze odnośnéj wzmianek o jadowitości wijów, o południowe okolice zamieszkujących skolopendrach wspominają Gervais i Moquin-Tandon, o jadowitości drewniaka pospolitego mówi De Geer i Plateau [1]).

Ten ostatni podał nawet bardzo wiele stosunkowo przykładów skuteczności jadu drewniaków; wreszcie istnieją już dwie prace nad gruczołami jadowémi drewniaka pospolitego, *Mac Leoda* i *Sografa* [2]).

Okoliczność, iż powaga na polu myriopodologii, Ludwik Koch[3]) stanowczo odmawia ukąszeniu wijów działania trującego, że daléj obie prace mych poprzedników w kilku miejscach między sobą się nie zgadzają, niepodają zupełnie, czém jest wydzielina trująca i jaką mniéj więcéj drogą jéj wydzielenie przychodzi do skutku, spowodowała mnie do zajęcia się tym przedmiotem, a ponieważ rezultaty mych badań w wielu miejscach z poprzedniemi się nie zgadzają, i ponieważ co do strony fizyjologicznéj gruczołów jadowych drewniaków udało mi się zyskać nieco nowych szczegółów, postanowiłem niniejszą ogłosić pracę.

U wijów ostrorogich pierwsza para odnóży chodowych przekształconą jest w narzędzie chwytne szczękonożem zwane. Składa się ono z pary odnóż zrośniętych z sobą częściami biodrowémi, których brzeg przedni opatrzony jest chitynowymi ząbkami, których liczba u poszczególnych gatunków różna. Po obu bokach spłaszczonéj części téj wznosi się część stopowa z 4 części zło-

---

[1]) Van Beneden et Gervais: Zoologie médicale 1859, t. I. 312.
Moquin-Tandon: Eléments de zoologie médicale 1860, p. 254.
Dr. Bandlin: Die Gifte und ihre Gegengifte. III. Bd. p. 14—17.
De Geer: Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, t. VII., p. 561
Plateau: Recherches sur les phénoménes de la digestion chez Myriapodes, p. 14.

[2]) Mac Leod: Recherches sur l'apareil venimeux des Myriapodes Chilopodes, Bulletin Acad. Roy Belg. T. 45.
Anatomia Lithobius forficatus przez Mikołaja Sografa, (po rossyjsku, Moskwa 1880.

[3]) L. Koch: Die Myriopoden-Gattung Lithobius, p. 13.

żona, rozpadająca się na człon podstawowy odpowiadający udu, daléj na dwa ruchome stawowo połączone człony, wreszcie silny szpon. Za pomocą silnych mięśni uczepiających się jednym końcem w miejscu spojenia obu części biodrowych, a przez wielokrotne łączenie się drugim końcem do pojedyńczych części stawowych, mogą być téż ku sobie poruszane, przy obustronném działaniu dążą oba szpony ku sobie [1]).

Oglądając górną powierzchnię końcową pazura szczękonożowego, używszy przytém skombinowanego oświetlenia, widzieć można mały otworek, ku któremu mniej lub więcéj wyraźna biegnie bruzdka. Otworek ten u wszystkich gatunków krajowych ma kształt eliptyczny; u drewniaka pospolitego długość jego 0·045 mm., szerokość 0·014 mm. Odpowiednio do wielkości gatunku otworek ten rozmaite ma wymiary; trudność w wymierzeniu nieprzeźroczystą powierzchnią otoczonego otworka niekiedy bardzo wielka. Przez rozmaite kombinacyje oświetlenia przekonać się można, iż ściana chitynowa pazura otworkiem tym wgłębia się, tworząc kanał, którego na razie tylko początek widzieć można [2]).

Na rys. 1. przedstawioną jest górna powierzchnia pazura z otworkiem (*g* = *g* na rys. 2) i bruzdką (*h*) ku temuż zdążającą.

Mac Lood wykazał obecność otworka podobnego u wszyst-

---

[1]) Dla uniknięcia pomyłek nadmieniam na tém miejscu, iż zgodnie z dr. Latzel'em poszedłom za Mecznikowem, z którego badań nad rozwojem wijów wynika, iż wije jedną tylko parę szczękonożów posiadają, a też przekształconemi odnóżami są i zupełnie anatomicznie rzecz biorąc do narzędzi pyszczkowych nie należą. Inni autorowie, jak: Carus, Gerstäcker, Meinert, Plateau, Mac Leod, Sograf i wielu jeszcze, rozróżniają dwie pary szczękonożów, ich tedy „druga para“ odpowiada narządowi omawianemu. Co do rozwoju porównaj: Elias Meczników: Embryologisches ueber Geophilus. Zeitschr. fuer wiss. Zool., t. 25, p. 313.

[2]) O istnieniu podobnego otworka na końcu pazura szczękonożowego aż do chwili ukazania się pracy Mac Leoda zdania nader były podzielone i tak: Leeuvenhoek: Epistolae ad societatem regiam anglicam Leyde 1719, Epist. 124, fig. 74, Continuatio epistolarum. Leyde 1730, p. 109, fig. 10. Karol Koch: System der Myriopoden. Regensburg 1847, fig. 65; Mueller: Zur Anatomie der Scolopendra morsitans. Isis XXII, fig. 4. opisują otworek ten, domyślając się, iż przezeń jad wypływa. De Geer zaś: Mémoires pour servir a l'histoire des insectes, t. VII, p. 559. Treviranus: Vermischte Schriften. II, p. 23 i L. Koch: Die Myriap.-Gatt. Lith. p. 19, nadaremnie go szukali.

kich prawie gatunków wijów ostrorogich belgijskich — z méj strony dodam, iż nie braknie go żadnemu z krajowych drewniaków — jakkolwiek odnalezienie go u małych gatunków (n. p. u Lithob. lapidicola Meinert), niezmiernie trudne.

Wyrwawszy z ciała drewniaka parę szczękonożów, poddawszy ją na godzinę działaniu silnego ługu potasowego, by chitynowe ściany nieco oczyścić, opłukawszy wodą i dodając 4⁰/₀ kwasu octowego widzieć można w tak rozjaśnioném szczękonożu już przy 60-krotném powiększeniu w części nasadowéj pazura i przyległym członie stawowym ciało obłe, walcowate, ciemniejsze, o powierzchni nierównéj. Używszy silniejszego jeszcze powiększenia przy dobrém rozjaśnieniu przedmiotu zobaczyć można, iż ciemniejsze ciało to nie pozostaje tak odosobnione wśród otaczających tkanek, lecz że z jednéj strony wybiega w również ciemniej niż otoczenie zabarwiony przewód, odpowiednio do krzywizny pazura zagięty, przypierarający do wgłębienia ściany tegoż, wyż opisanemu otworkowi odpowiadającego; z drugiej zaś strony otoczony jest mniej ciemno zabarwionym woreczkiem wypełnionym masą nie dającą się przy takiem oglądaniu rozróżnić. Za pomocą przecięć stósownych przekonać się można, iż mamy do czynienia z szczególniejszego kształtu i budowy gruczołem, składającym się z przewodu chitynowego, ślepo się kończącego, do którego wchodzą drobne woreczkowatego kształtu gruczoliki, całość zaś otoczona jest woreczkiem dość zawiłego utkania.

Kształt całego gruczołu przedstawia rys. 2., na którym przewód (*p'*) rozszerzony przy końcu (*r*), z jednéj strony wchodzi w pazur (*p*) i kończy się w otworku (*g*), z drugiej otoczony jest workiem wypełnionym masą bez usunięcia worka rozróżnić się nie dającą.

Przewód chitynowy, ciemno zabarwiony, utkania takiegoż co i ściany zewnętrzne pazura, biegnie jak to już wspomnieliśmy, od otworka w głąb jamy pazura i rozszerzony, kończy się na granicy części nasadowéj pazura i przyległego członu stawowego. W dolnéj $^1/_3$ swéj długości przewód ten okazuje na powierzchni znaczną liczbę nierówności, które przy znaczniejszém powiększeniu okazują się jako walcowatego lub stożkowatego kształtu wypustki samegoż przewodu, otwierające się na zewnątrz i komunikujące z otaczającémi je utworami. Wypustki te, których dość wiele na rys. 3. (*b* = *a* na fig. 4. i 7.) przedstawiono,

z tego powodu iż otwór zewnętrzny mniejszą posiada średnicę niż zewnętrzny, wydają się oglądane z góry także jako koła współśrodkowe (*a* na rys. 3.).

Liczba wypustek tych znaczna — nie są one ułożone w pewnych linijach, liczniejsze przy dolnym końcu przewodu, zbudowane są tak jak i sam przewód z żółto zabarwionéj chitynowéj zbitéj tkanki.

Z każdą taką wypustką stoi w związku utwór kształtu woreczkowatego, u spodu rozszerzony, niemal 20 razy w tém miejscu szérszy niż w górnym, związkującym z wypustką chitynową końcu. W woreczku takim rozróżnić możemy ziarnistą treść i jedno, ale zawsze obecne jądro. Że nie jest to komórka, przekonywa o tém ta okoliczność, iż woreczek ten raz jest masą ziarnistą, pierwoszcza, napełniony, a mianowicie wtedy kiedy rozciąwszy żywemu wijowi szczękonoża, przypatrujemy się utworom tym, z chwilą śmierci zaś pierwoszcz toż ściąga się — woreczek okrywający je nie bierze przy tém udziału, jakby to u komórek miejsce mieć musiało. Mamy więc do czynienia z woreczkiem zawierającym komórkę o jednym jądrze [1]).

Gruczoliki te, których ilość znaczna, nie równéj dla wszystkich gatunków są wielkości, w jednym i tym samym okazie postać i wielkość bywają rozmaite; kształt przedstawiony na fig. 7. zdaje mi się ze wszystkich gatunków powtarzać najczęściej. Woreczkowaty ten gruczolik składa się tedy z otoczki (Tunica propria) i z komórki wydzielającej — dla drewniaków — o jednym jądrze.

Otoczka gruczolików tych składa się z błony nie wyróżniającej się w tkankę pewnéj budowy, jednolitéj, w któréj żadnego

[1]) Poprzednicy moi w tych badaniach Mac Leod i Sograf, każdy innego są zdania. Pierwszy (l. c. p. 795) uważał te utwory za komórki (Cellules à secretion) i podaje iż pierwoszcza sięga aż do wypustki chitynowéj – Sograf zaś l. c. p. 17) uważa je za jednokomórkowe woreczkowatego kształtu gruczoliki, pierwoszcza wypełnia ledwo spód woreczka. Może być, iż różnica pochodzi z tego powodu, iż Sograf oglądał może gruczoł z okazu, który już od kilku godzin był zabitym, którego pierwoszcza zamierając skurczyła się — Mac Leod oglądał je zaś może za świeża. Co do mnie dodam, iż u okazów zabitych działaniem wyskoku, znajdowałem woreczki ledwie w części napełnione pierwoszczą, podczas gdy zabijając działaniem chloroformu lub kreozotu, otrzymałem woreczki te w całości plazmą napełnione. Sograf zauważył u skolopender większą ilość jąder wśród plazmy komórkowéj.

stopnia organizacyi wykazać nie mogłem [1]). Otoczka ta za życia prawie gładka, zupełnie przeźroczysta dozwala w zwykłych warunkach widzieć wśród plazmy komórkowéj ziarnka, których granice, przy jakiemkolwiek nastawieniu mikroskopu dokładnie widzieć nie mogłem; przy pokręcaniu śruby mikrometrycznéj zdawały się ziarnka te niejako zlewać z sobą.

Przyglądając się gruczolikom z żywego okazu wyjętym, dostrzedz miałem niejednokrotnie sposobność, iż na powierzchni bardzo wielu z nich znachodzą się nierówności wzgórkowate, z którémi drobniutkie niteczki stały w związku. Natury tych nierówności bez użycia środków więcéj sztucznych określić nie mogłem, łamliwość światła tę samę co i otoczka posiadają. Położenie nierówności takiej na powierzchni woreczka gruczolikowego oznacza *d* na fig. 7).

Gdy barwiki zazwyczaj w histologii używane, nic w tej mierze powiedzieć nie mogły, postanowiłem użyć kwasu osmowego, chcąc się przekonać, czy nie jest to tkanka nerwowa.

Wypreparowawszy z szczękonoża drewniaka kilkanaście gruczolików, na których przy 1000-krotném powiększeniu wyraźnie włókienko dochodzące rozróżnić mogłem, poddawałem na jedną minutę działaniu dymów kwasu osmowego. Opłukawszy następnie w wodzie, przypatrywałem się gruczolikom tym pod większém jeszcze powiększeniem. Włókienko dochodzące zczerniałe trwale, dochodząc do powierzchni otoczki gruczolikowéj, rozszérzało się nieco, tworzyło następnie coś na kształt wzgórka, z którego 5—6 nieregularnych, również zczerniałych rozchodziło się wypustek. Jeżeli działanie kwasu osmowego było słabe, natenczas włókienko dochodzące do otoczki, jego nabrzmiałość i wypustki téjże nabierały nalotu wyraźnie brunatnego, nabrzmiałość owa przedstawiała się jako złożona z istoty dość zziarnionej o jedném lub dwu podłużnych jądrach. Zachowanie się to przemawia stanowczo za tem, iż jestto włókienko nerwowe, któreby dochodząc do powierzchni gruczolika tworzy nabrzmienie, któreby zakończeniu nerwowemu odpowiadało. Na rys. 14. przedstawiłem część otoczki gruczolika z dochodzącém włókienkiem nerwowém

[1]) Co do natury otoczki téj nie zgadzają się Mac Leod i Sograf, pierwszy uważa ją za błonę „bez budowy, jednolitą", drugi zaś za tkankę do kategoryi łącznych zaliczyć się dającą, dostrzegł w niej barwiące się eozyną punkciki, które za jądra komórek łącznotkankowych uważa.

(a), nabrzmiewającém w wzgórek *(b)*, który nie zawsze nad powierzchnię otoczki wyraźnie wystaje i rozchodzące się z nabrzmiałości téj wypustki (*c*) [1]).

Włókienko nerwowe dochodzące wypada mi zaliczyć do kategoryi włókienek piérwotnych, nie posiada ono otoczki, przynajmniej wykazać je podanémi dotychczas sposobami nie byłem w stanie.

Wykazawszy w ten sposób, iż do gruczolików jednokomórwych włókienka nerwowe dochodzą, skłonny już byłem do uważania wyż opisanego nabrzmienia końcowego i wypustek ztąd rozchodzących się za ostateczne nerwów zakończenie. Przypadek jedynie skłonił mnie do zbadania dalszego wypustek tych przebiegu.

Ponieważ działaniem dymów kwasu osmowego, przy czernieniu nerwowego włókienka i tegoż zakończeniu na powierzchni

---

[1]) Poprzednicy moi badając gruczoł jadowy wijów, o włókienkach stojących w związku z gruczolikami nic nie mówią: zdaje mi się, że powodem tego jest metoda ich badań. Na gruczolikach z okazu oddawna już zabitego, pokurczonych i pomarszczonych, nierówność wzgórkowatą nader łatwo przeoczyć, związek tejże z włókienkiem nerwowém przy takim stanie przedmiotu nader wiotki. Mnie samemu niejednokrotnie zdarzyło się, iż na próżno szukałem na kilkuset z rzędu gruczulikach połączeń podobnych, jeżeli pochodziły one z całości nie świeżéj, działaniem alkoholu zwątlonéj, zmacerowanéj niejako. Uważałem tedy za stósowne podać na tem miejscu metody, jakich przy badaniach tych trzymałem się. Gruczoł jadowy badałem jużto drogą przecięć jużto rozdzierając powłoki chitynowe i pod mikroskopem odłączając jeden gruczolik od drugiego. By uzyskać potrzebne przekroje, używałem jako masy do zatapiania parafiny, mydła lub lodu. Wyjęte z ciała drewniaka szczękonoże trzymałem przez dzień jeden w alkoholu absolutnym, następnie przez 5—6 godzin w olejku terpentynowym, a wreszcie wkładałem do gorącéj parafiny. Przecięcia w tym razie uskuteczniałem z wolnéj ręki, przekroje uwalniałem z parafiny przez zanurzanie na godzin kilka w olejku terpentynowym. Sposobu tego używałem tylko wtedy, gdy chodziło mi o poznanie ogólnéj gruczołu tego budowy — tak postępował przedemną Mac Leod — i ztąd różnice między podaniami jego a Sografa, który gruczoł ten jedynie metodą rozdrabniania szpilkami badał. Lepsze niż poprzednio opisanym sposobem uzyskane rezultaty daje zatapianie w wyskokowym rozczynie mydła, lub zamrażanie całości aparatem Lesser'a i i przecinanie mikrotomem Rivet'a. Przekroje o wiele są cieńsze i wyrazistsze. W kwestyi zakończeń nerwowych i budowy pochewki wspólnéj gruczołu wyborne daje rezultaty rozdrobnienie gruczołu całego wydobytego z żywego okazu, oglądanego w cieczy tkaninowéj lub 13°C. wodzie.

woreczka, oraz gruczolik nalot brunatny otrzymał, gdy daléj wymywanie w wodzie pożądanych nie dawało mi rezultatów, postanowiłem użyć ługu potasowego jako wybornego środka rozjaśniającego. Używałem 25°/₀ rozczynu ługu potasowego, poddając tenże pod szkiełko pokrywkowe i oglądając gruczolik takiż pod najsilniejszém z dostępnych mi powiększeń (1800 Reichert) widzę co następuje: Wypustki nabrzmiałości na otoczce gruczolika położonéj, po krótkim na tejże przebiegu przebijają tąż i rozpadają się na liczne niteczki, których grubości wymierzyć już nie byłem w stanie. Niteczki te łączą się wielokrotnie z sobą, tworząc bardzo delikatną siatkę o oczkach 0·007—0·002 mm. średnicy, która wchodzi w połączenie ze zmienionem działaniem ługu potasowego jądrem i dochodzą do otoczki, wchodzą w tąż i tu każda z osobna maleńkiem nabrzmieniem się kończy. Działaniem ługu potasowego istota plazmatyczna komórki wypełniającéj woreczek pęcznieje, rozjaśnia się, niteczki siatkę tę składające wyraźniejsze się stają, co jednak długo nie trwa, z rozpływaniem się treści woreczka zniszczonego ługiem i one giną. Zjawisko to trwa 8—12 minut, jeżeli tylko rozczyn ługu nie jest silniejszym.

Jeżeli zaś przed poprzedniem rozjaśnieniem się pierwoszczy komórki dodam rozczynu wodnego eozyny, widzieć mogę na otoczce punkciki drobniutkie zabarwione, które to zabarwienie po usunięciu barwika z pod szkiełka usunąć się nie da i dopiero za zniszczeniem, spowodowaném dalszém działaniem ługu znika. Punkciki te zabarwione odpowiadają maleńkim nabrzmiałościom niteczek wnikających w otoczkę gruczolika, może być iż są to owe punkciki zabarwione, które na otoczce widział już Sograf[1]) i które za jądra komórek łącznotkankowéj otoczki téj uważał.

Długo z niedowierzaniem przypatrywałem się regularnie na kilkudziesięciu gruczołkach z rzędu powtarzającemu się obrazowi, rzecz zdała mi się za „nową“, bym ją bez zastrzeżenia za zakończenie nerwów uważać mógł. Z jednéj strony skłonnym już byłem do uważania siatki téj za część integralną pierwoszczy, przeciw temu przemawiało odmienne światła łamanie, związek siateczki z wypustkami nabrzmiałości na otoczce leżącéj, ciemniejsze zdaje się kwasem osmowym zrządzone zabarwienie, większa odporność od plazmy na działanie ługu; już nawet przypuszcza-

[1]) Sograf l. c. p. 20.

łem, że siateczka ta tworzy się na powierzchni gruczolika, jako nieregularne rozmieszczenie i znikanie nalotu brunatnego, aż wreszcie otrzymawszy bez użycia kwasu osmowego taką siateczkę w połączeniu z nabrzmiałością i jéj wypustkami grubszémi stanowczo przychylić się musiałem do przekonania, iż to jest zakończenie nerwów.

Poniżéj opiszę sposób drażnienia nerwów zaopatrujących gruczoł ten — tu powiem, iż drażniąc nerw taki prądem przerywanym — otrzymałem przy zwiększonéj wydzielinie, zniszczenie, rozpłynięcie się istoty gruczołowéj, a wodą wypłukać mogłem kawałeczki siatki, nabrzmiałość ową z wypustkami uwolnionémi już z otoczki, na których część siateczki jeszcze przyczepioną była, a które to, że się tak wyrażę, strzępki dymami kwasu osmowego brunatniejsze, rozjaśniły się w ługu potasowym.

Nie zdołałem dotychczas zastąpić jeszcze ługu potasowego słabszym co do siły żrącej, a równie skutecznym w rozjaśnianiu odczynnikiem, użyty niszczył obraz ten w ciągu 15 mniej więcéj minut, bez niego cząsteczki plazmy zasłaniały siateczkę z włókienek nerwowych złożoną.

Dostrzeżenie to stawia mnie na dość wyjątkowém stanowisku. W literaturze zakończeń nerwowych w komórkach, zaledwie czterech znajdziemy badaczów nazwiska: Hensen [1]) dostrzega wchodzenie nerwów w komórki przybłonka i połączenie tychże z jądrem; Pflueger [2]) uważał wchodzenie nerwów do komórek ślinianek, na których znalazł komórki wyraźnie do kategoryi komórok nerwowych należące. J. i L. Gerlachowie [3]) uważają wchodzenie masy nerwowéj poza wzgórkiem Doyera do

---

[1]) Hensen: Ueber die Entwickelung des Gewebes und der Nerven im Schwanze der Froschlarven. (Virchow Archiv fuer pathal. Anatomie u. Physiologie Bd. XXI).

[2]) Pflueger: Speicheldruesen w Strickera: Lehrbuch der Gewerbelehre, t. I.

[3]) Porównaj J. Gerlach: Das Verhaeltniss d. Nerven zu den willkuehrlichen Muskeln der Wirbelthiere, L. Gerlach: Das Verhältniss der nervösen u. contractilen Substanz der quergestreiften Muskeln. (Archiv fuer mikroskop. Anat. 13). L. Gerlach. Ueber Nervenendigung in der Musculatur des Froschherzens. Przeciw dostrzeżeniu Gerlachów walczą: E. Fischer, Ueber Endigung der Nerven im quergestreiften Muskel der Wirbelthiere. (Arch. fuer microskopische Anat. 13) i Ewald: Ueber die Endigung der Nerven in quergestreiften Muskeln. (Pflueger's: Archiv fuer gesammte Physiologie. T. 12, p. 529—549).

istoty mięśniowéj i rozprzestrzenienie się tejże w formie siatki; wreszcie prof. dr. Kupffer — znalazł zupełnie zgodne z mojém siatkowatém zakończeniem — zachowanie się nerwów we wnętrzu komórek ślinnych u Karaczanów [1]).

A teraz czas nam powrócić do rysunków.

Na fig. 15. przedstawiłem gruczolik z gruczołu jadowego u Lithobius piceus, pod nader silném powiększeniem; związkuje on z wypustką chitynową *(a)*, na powierzchni widzieć można zczerniałe działaniem kwasu osmowego włókienko nerwowe *(n)* rozgałęziające się, które to rozgałęzienia *(m)* przy rozmaitém nastawianiu mikroskopu jako przenikające otoczkę przedstawiają się. Z rozgałęzień tych rozchodzi się siateczka *(o)*, związkująca z niekształtniczém działaniem ługu jądrem *(i)* i kończąca się pałeczkowatémi nabrmieniami *(z)* w otoczce.

W dolnéj części gruczoliku powstała skurczona plazma, podczas gdy w wypustce już jéj nie ma.

---

[1]) Prof. dr. Kupffer: Die Speicheldruesen von Periplanata orientalis und ihr Nervenapparat. Badacz ten używał już na lat 10 blisko przedemną tych samych odczynników, kwasu osmowego, celem uwydatnienia istoty nerwowéj i ługu potasowego rozmaitego zagęszczenia celem rozjaśnienia tkanki. Pracę tę miałem sposobność przeczytać dopiero wtedy, kiedy po kilkanaście już razy z rzędu siateczkę wyż opisaną widziałem. Zgodność w używaniu odczynników łatwo się tłómaczy, jeżeli zważymy, iż jeden i drugi odczynnik do najbardziej w histologii używanych należą i że użyć go musiałem, ponieważ barwiki żadnego wyjaśnienia co do natury włókienek związkujących z gruczolikiem dać mi nie mogły. Za radą, udzieloną mi przez prof. dra Kupffer'a listownie, w miejsce kwasu osmowego rozcieńczonego używać począłem dymów tegoż i przeto metoda badania jeszcze bardziej nas zbliżyla. Różnią się zaś metody nasze, a przez to i opisy siatek widzianych tém, iż mnie udało się eozyną zabarwić punkciki na otoczce gruczolika, które mém przynajmniej zdaniem odpowiadają miejscom, gdzie korzenie siatki nerwowéj do otoczki wnikają, oraz że mogłem spowodowawszy zniszczenie istoty gruczołowéj otrzymać strzępki rozgałęzieniom nerwu i siateczki odpowiadające. Różnicę tę tłomaczę sobie chyba tém, iż co do trwałości swej siateczka z gruczolika u wijów trwalszą a może i silniejszą od takiejże w komórkach ślinianek u karaczonów jest. W liście pisanym do mnie dnia 18. lutego 1883. zgadzając się zupełnie na określenie siateczki znalezionéj przezemnie uważa dostrzeżenie moje jako skuteczną broń na zarzuty, jakie w swoim czasie Ewald i Flemming mu stawiali. Kwestyją zakończeń nerwu w komórkach jako załatwioną, cytując pracę Kuppfer'a, uważa Gruen hagen w najnowszéj fizyjologii Funke'go

Na rysunku 16tym przedstawiłem kawałek włókienka nerwowego (a) z nabrzmieniem i grubszémi wypustkami (c), z których część siateczki (s) wychodzącéj jeszcze jest widoczną. Strzępków takich przy zadrażnieniu nerwów gruczoł zaopatrujących prądem, sporo niekiedy znaleźć można, koniecznie jednak do badania ich kwasu osmowego użyć potrzeba, by je od szczątków otoczek gruczolikowych odróżnić. Ług potasowy, który do oddalenia części zmętniałych plazmatycznych użytym być musiał nie pozwala strzępków tych przechowywać, już 5% ług po upływie kwadransu niszczy je zupełnie.

Zatrzymałem się może nieco za długo przy unerwieniu gruczolików, rzecz bowiem wielkiéj mi się wagi być zdawała, obecnie dodać jeszcze wypada nieco o ułożeniu tych gruczolików w całości. Jak wspomniałem, wielkość i kształt gruczolików tych dosyć są różne; mojem zdaniem nie są to różnice istotne, zależą zapewne od wieku i stanu odżywiania się osobnika; za charakterystyczny uważam kształt, że się tak wyrażę, flaszkowy: rozszerzenie u spodu, zwolna ku górze zwężanie się i przechodzenie w cewkowatą wypustkę, wchodzącą w związek z wypustką przewodu wspólnego, która jak u Lithobius forficatus 0·03 mm. średnicy a 00·7 mm. długości ma. Woreczki te ułożone są przy początku wypustkami opatrzonej części przewodu wspólnego prawie promienisto, im bliżéj dolnego ślepego końca takowegoż wypustki woreczków poczynają się zginać i układają się obok siebie w warstwy mniej lub więcéj wyraźnie współśrodkowe.

Ułożenie gruczolików tych na przekroju podłużnym u Lithobius forficatus, okazuje rysunek 4ty. Gruczoliki bliżéj dna położone (d) mają naturalnie dłuższe wypustki, które jednak dosyć dokładnie aż do wypustek przewodu chitynowego (a) wyśledzić się dają.

U jednego tylko z krajowych gatunków Drewniaków (Lithobius erythrocephalus Koch.) przekrój podłużny gruczołu okazuje mi, iż niektóre z woreczkowatych gruczolików, osobliwie przy dnie całego gruczołu jadowego położone, wypustkami swémi zrastać się zdają, — tworzą się pączki, każda jednak wypustka związkuje z odrębną wypustką chitynowego przewodu. Dwa takie pęczki (c) okazuje rysunek 5ty.

Że nie jest to przypadkowe ułożenie, przekonać się można, rozdrabiając gruczoł cały za pomocą szpilek; wtedy otrzymać można

niekiedy kilkanaście gruczolików, których wypustki cewkowate odosobnić się nie dadzą, nadzwyczaj ściśle razem się trzymają, z czém się u innych gatunków nie spotykam, tam jeden gruczolik od drugiego odosobnić się dokładnie da. Przy dnie całego gruczołu pojedyncze woreczkowate gruczoliki dość zbito są ułożone, wypustki ich wybiegają zupełnie prosto, jak to dno gruczołu jadowego u najmniejszego z krajowych gatunków (Lithobius lapidicola) na rys. 6. przedstawia.

By woreczek jakikolwiek w górnym swym końcu przy przejściu w wypustkę chitynową przewodu wspólnego był zamknięty, stanowczo powiedzieć nie mogę, nie widziałem nigdy jednolitego przejścia ścian woreczka w formie sklepienia na granicy chitynowéj wypustki — zwężenie jednak, jakiego w tém miejscu światło woreczka doznaje, tłomaczy dostatecznie, dla czego cząsteczki pierwoszczy do przewodu wspólnego przy możliwym ruchu nie wchodzą [1]).

Cały ten kompleks gruczolików jednokomórkowych objęty jest od zewnątrz pochewką wspólną. (Rys. 5. *p*, = *p* na rys. 4. = *a* na rys. 8). Pochewka ta według mych dostrzeżeń sięga niemal do połowy samego przewodu wspólnego, otacza na kształt worka całą masę gruczolików, w jedném tylko miejscu i to nie u wszystkich gatunków wdrąża między gruczoliki bardzo wąskiem i niegłębokiem wypukleniem. Jest ona prawie nieprzezroczystą, sztucznie tylko rozjaśniona dozwala oglądać przeświecające a zabarwione n. p. karminem, jądra komórek w gruczolikach, ciemniej zabarwiony przewód wspólny gruczołu, niezupełnie w normalnych warunkach przez nią widziany być może.

Według moich dostrzeżeń składa się ona z dwóch warstw, z trudnością od siebie oddalić się dających: zewnętrzna złożoną jest z włókien mięsnych prążkowanych, w dwie warstwy ułożonych, łączących się z sobą (rys. 9.), wewnętrzna u przeważnéj liczby gatunków złożoną jest z siatki włókien sprężystych i tkanki łącznéj siatkowatego utkania, o bardzo nielicznych tu i owdzie rozsianych komórkach gwiazdkowatego kształtu, niekiedy podobnych do komórek znachodzących się w nowotworach sluzakowatych (Myxoma) [2]).

---

[1]) W świecie roślinnym zwężenie podobne zupełnie wystarcza do zmienienia się i zwrócenia ruchu plazmy.

[2]) Co do natury pochewki téj gruczołowéj nie zgadzają się moi poprzed-

Wreszcie zauważyć muszę, że dna gruczolików woreczkowatych nie przypierają do ścian pochewki wspólnéj, że w gruczole tym brak jest liczniejszych wdrążeń ze strony pochewki, jakichś przegród, rusztowania (stroma") łączno-tkankowego, lub w ogóle tkanek obcych, wyjątek tylko stanowią przebijające pochewkę tu i owdzie włókna nerwowe.

Włókienka mięsne pochewki wspólnéj posiadają tu i owdzie rozrzucone jądra, (fig. 9. *n*) nie brak wśród włókien tych tchawek i nerwów.

Ponieważ poprzednio, mówiąc o gruczolikach, wspomniałem już o nerwach, uważam za stosowne na tém miejscu poświęcić parę słów naturze i pochodzeniu tych nerwów, a to tém bardziéj, iż w dotychczasowéj literaturze bardzo mało w tym przedmiocie znaleźć mogłem, poszukiwania więc moje zupełnie samodzielnie prowadzić musiałem.

Z całej literatury systemu nerwowego wijów ostrorogich, jeden tylko Sograf wymienia nerw zaopatrujący szczękonoża, nic o jego rozgałęzieniu nie mówiąc. Według niego [1]) z tylnéj trzeciej części zwoju podgardzielowego (Ganglion infraaesophageum) odchodzą 3 pary nerwów, z których szczególniej silna para średnia dochodzi do szczękonożów. Oprócz pochodzenia nerwu tego (które zresztą późniéj kilkakrotnie widzieć mi się zdarzyło) nie ma innych podań w literaturze, byłby je zresztą tak sumienny badacz jak S. wymienił. Śledziłem za dalszym przebiegiem nerwu tego, uderzyło mnie, iż mniej więcéj w połowie przekształconego uda szczękonoża, mimo użycia silnéj lupy, ba nawet mikroskopu nie mogłem dalszych rozgałęzień wykazać.

Dopiero, kiedym chcąc badać naturę mięśni wijów, włożył nieco odszarpanych włókienek mięsnych wraz z częścią tkanek do chlorku palladowego na kilka minut, a następnie przez godzin 5 trzymałem w Gerlachowskim roztworze złota, dostrzegłem na włókienkach tych wcale dla wijów nie charakterystyczne zakończe-

nicy. Mac Leod, który jak sam powiada, gruczoł drogą przecięć badał naturę tego gruczołu, uważa tę pochewkę za błonę bez budowy. Sograf zaś (l. c. p. 18) uważa ją za dwuwarstwową, warstwa wewnętrzna „składa się z powłoczki przeźroczystéj, bez budowy, zapewne natury tkanki łącznéj, na powierzchni zaś jéj zewnętrznéj znachodzi się siatka włókien mięsnych splecionych z sobą w siatkę zawiłą i zagmatwaną".

[1]) Sograf l. c. p. 22 — rysunek 26ty.

nie nerwów mięsnych w włókienkach (obacz rys. 19). Co dziwniejsze, włókienko nerwowe *(a)* stało w związku z tchawką w pobliżu przebiegającą. Kwas osmowy rozświecił mi resztę. Włókienka nerwowe przebiegają w pochewce zewnętrznéj tchawek, które przeto miejscami znacznie są zgrubiałe.

Do woreczka gruczołowego dochodzi 3—5ciu dość silnych pni tchawkowych, których charakterystyczny rysunek ułatwia odnalezienie. W pobliżu woreczka gruczołowego rozgałęziają się tchawki te wielorako, przebiegają między włókienkami mięsnémi woreczka, nie przebijają jednak tegoż. Jeżeli wydobytą z szczękonoża żywego Drewniaka partyję tchawek i mięśni poddamy na 2—3 minut działaniu dymów kwasu osmowego, a następnie tkanki te w $^1/_2\,^0/_0$ rozczynie chlorkusodu oglądać będziemy, przedstawi nam się następujący obraz (obacz rys. 11). Tchawka *(t)* rozgałęziając się rozmaicie, posiada na grubszych pniach swych pochewkę *(p)* z istoty ziarnistéj złożoną, wśród któréj wyraźne niekiedy jądra *(m)* odszukać się dadzą. Miejscami pochewka ta jest zgrubiałą, a jeżeli działanie odczynnika nie jest zbyt silném, zobaczymy iż w blizkiem z tą pochewką sąsiedztwie przebiega włókno nerwowe, a zgrubienia owe pochewki pochodzą od nabrzmień włókna nerwowego. Włókno nerwowe posiada w pewnych odstępach rozszerzenia, wśród których jądra *(n, n,)* rozróżnić można, około których istota nerwowa mniéj pasmowaną, więcéj zziarnioną się staje, w miejscach tych zwykły odchodzić pojedyńcze włókienka drobne, które łącząc się wielorako — raz pod, raz nad tchawkami leżąc, wchodzą w związek z mięśniami. Włókna nerwowe posiadają otoczkę, którą wspólnie z Schultzem [1]) za identyczną z t. z. Schwanowską pochewką nerwów uważać nie mogę; nie mogłem w niéj wykazać jąder, uważam ją tedy podobnie jak to uczynił Kupffer [2]) za błonę bezbudowy (structurlose Membran).

Na tém miejscu dodam, iż w badaniu istoty nerwowéj wijów sposób Latermanna [3]) okazał się niewykonalnym, przynaj-

---

[1]) Schultze: Die fibriltaere Structur der Nervenelemente bei Wirbellosen. Archiv fuer mikroskopische Anatomie. T. 16, p. 79.

[2]) Kupffer: Das Verhaeltniss der Druesennerven zu Druesenzellen. Archiv fuer mikroskop. Anat. T. 9. p. 391. Badacz ten pierwszy zwrócił uwagę na stosunek nerwów do tchawek.

[3]) Latermann: Ueber den feineren Bau der markhaltigen Nervenfaesern. Archiv f. mikroskop. Anat. T. 13, p. 3, tab. I.

mniéj pozytywnych rezultatów nie dawał. Według niego bowiem istota rdzeniowa nerwów pod działaniem słabego rozczynu (1 : 5000) kwasu chromowego, ma się rozpadać na kawałki, czego nigdy nie zauważyłem a i alkannina tego mi nie powodowała; bliższe tedy zbadanie istoty nerwowéj Chilopodów pozostawić na razie muszę przyszłym badaniom.

Dalsze badania okazały mi, że znalezione przy pochewce gruczołowéj włókienka nerwowe w sąsiedztwie tchawek przebiegające są dalszémi rozgałęzieniami pnia nerwowego, pochodzącego z zwoju podgardzielowego, który mniéj więcéj w połowie uda szczękonożowego na drobne, towarzyszące tchawkom rozpada się gałązki. Pień główny i bliższe jego rozgałęzienia posiadają pochewkę (rys. 13 p.), w któréj jądra (rys. 13 i) dość są widoczne; wśród istoty nerwowéj tu i ówdzie okazują się jądra *(j)*.

Na samejże pochewce gruczołowéj włókna nerwowe rozgałęziają się wielorako, tu i ówdzie wykazać można ich zakończenia na włókienkach mięśniowych, gdzie niegdzie zaś widzieć można, iż wszedłszy między warstwy mięśniowe nagle giną, przebijają warstwę podmięśniową, by rozpadłszy się na drobniutkie włókienka wejść w połączenie z gruczolikami, o czém powyżéj wspomniałem był.

Rozprzestrzenienie się włókienka nerwowego *(a)* wśród warstwy mięśniowéj *(r)* pochewki gruczołu jadowego u Lithobius nigrifrons okazuje rys. 12ty.

Na tém miejscu wyraźnie zaznaczyć muszę, iż o ile na drobnych nawet rozgałęzieniach nerwów na pochewce gruczołu widzieć mogłem pochewkę nerwową, dostrzedz jéj na włókienkach nerwowych po za pochewką w miejscach gdzie związkują już z gruczolikami, nie mogłem.

Nerw szczękonożowy odkryty przez Sografa nie jest jedynym, który gruczoł ten zaopatruje. Ze splotu sympatycznego, powstałego z wypustek obręczy gardzielowéj — i oplatającego swémi niezmiernie delikatnemi gałązkami przewód pokarmowy, którego to splotu przebieg Sograf, jak powiada, nie badał, dochodzi gałązka do szczękonożów, gałązka nader delikatna, widoczna jedynie na okazach, które przez głodzenie dłuższe pozbyły się podścielenia tłuszczowego, która mniéj więcéj w połowie części biodrowéj szczękonoża łączy się z nerwem głównym, o którym powyżéj mówiłem.

Nerw ten budową swą od poprzedniego prawie się nie różni, w rozgałęzieniach jego stosunkowo więcéj jest zgrubień, odpowiadających niejako komórkom nerwowym o wyraźnych jądrach. Gałązka ta odszedłszy od splotu oddaje kilka drobniejszych, daléj zaś wprost ku górze zmierza, a połączywszy się z nerwem głównym daléj od tegoż odróżnić się nie daje.

Więcéj nerwów do gruczołu dochodzących nie znalazłem, o topograficznėm tych nerwów położeniu słów parę poniżéj jeszcze powiedzieć będę miał sposobność.

Co do położenia całego gruczołu w szczękonożu dodam tylko tyle, iż ciągnie się wzdłuż zewnętrznego brzegu tegoż, dno jego rozmaitych gatunków do rozmaitéj wysokości w nasadowym członie sięga. W jamie szczękonoża ograniczonéj na zewnątrz chitynowemi ścianami na przekroju poprzecznėm przedstawi nam się światło przewodu wspólnego (*c* rys. 8) otoczone istotą gruczołową *(b)* i pochewką wspólną *(a)*, w sąsiedztwie zaś liczne mięśnie *(d)*, z których kilka poprzecznie przeciętych jako pęczki się przedstawiają. Mięśniom tym przypisuje Mac Leod [1]) znaczenie propulzacyjne dla gruczołu, które to przypuszczenie, w fizyjologii gruczołu tego potwierdzenia nie znachodzi.

Skreśliwszy w ten sposób anatomiczną gruczołu tego stronę, wypada mi przejść do strony fizyologicznéj, zastanowić się nad jakością wydzieliny i sposobem, w jaki do skutku przychodzi, na wstępie dodam tylko kilka uwag o rozwoju gruczołu tego.

W pracach Newporta [2]), Fabre [3]) i Mecznikowa [4]) jakkolwiek wcale szczegółowo wnikających w rozwój wijów, napróżno szukałem za wzmianką o powstawaniu gruczołu jadowego; wkrótce jednak przekonać się mogłem, iż powstawanie gruczołu tego dla tego przez autorów tych uwzględnionem nie zostało, iż ma ono miejsce w życiu pozazarodkowém, które autorowie ci badaniem swém nie objęli.

Przypadkowo dopiéro zebrawszy między małémi Lithobiidami z gatunku Lithobius microps sporo okazów Lithob. forfi-

---

[1]) Mac Leod l. c. p. 794.

[2]) Newport: On the organs of reproduction and the development of the Myriapoda. Philosoph. trans. 1841.

[3]) Fabre: Recherches sur l'anatomie des organs reproducteurs et sur le dévelopment des Myriapodes. (Annal. de scienc. natur. 4 ser., t. III.

[4]) Meczników: Embriologisches ueber Geophilus (Zeitschr. fuer wissens. Zool. T. 25).

catus w niewykształconéj jeszcze formie Pullus, a poszukując u nich gruczołu jadowego, i kontynując badanie moje na okazach w niewoli wyhodowanych, następujące szczegóły rozwojowe pochwycić byłem w stanie.

U młodego, zaledwo 10ciu parami nóg opatrzonego wija, okazuje się wśród mięśni i tkanki tłuszczowéj wypełniającéj szczękonoże, woreczek sięgający od połowy szponu aż do granicy między członem nasadowym a pierwszym stawowym, o konturach wyraźnych, napełniony masą ziarnistą nie wyróżniającą się w jakąś tkankę lub pojedyncze komórki. Do jamy szczękonoża, od szczytu szpona, od miejsca, gdzie się wyż opisany otworek znajduje, wpukla się chitynowego utkania, tak samo jak ściany szczękonoża zabarwiona cewka, ślepo na końcu zamknięta. Po niejakim czasie, a mianowicie wtedy gdy zwiérze 10 doskonałych i dwie pary założeń na przyszłe odnóża posiada, w woreczku owym rozróżnić można nie daleko od dna 6—8 okrągłych komórek z wyraźném jądrem, zawieszonych niejako wśród masy ziarnistéj. Komórki te od treści woreczka różnią się swém łamaniem światła, kontury ich nie zawsze wyraźne, jądro kształtu okrągłego leży w pośrodku kulistéj komórki.

Użycie barwika Dahlia rozjaśnia nam te stosunki Barwik ten (Monophenylrosalin) zalecany przez Ehrlicha [1]), w rozczynie wodnym barwi jądro na słabo czerwono, otaczającą plazmę na niebiesko-fioletowo, treść woreczka na niebiesko, za dodaniem wody zakwaszonéj słabym kwasem octowym barwi się jądro na fioletowo, protoplazma komórek i treść woreczka odbarwia się, przyczem daleko wcześniéj odbarwia się treść niż najbliższe otoczenie jądra. Zapewne więc tylko większa zbitość a nie skład chemiczny różni plazmę komórkową od owéj treści, z którą zresztą jednakowo względem innych odczynników mikrochemicznych się zachowuje. Na stadyum tém, wpuklenie cewki chitynowéj postąpiło nieco, sięga już niemal do granicy górnéj woreczka.

Na stadyum następném, widzieć można za pomocą odpowiedniego stwardnienia i przecięć, iż liczba komórek w zawartości ziarnistéj woreczka powiększyła się niemal w dwójnasób,

[1]) Ehrlich: Beitraege zur Kenntniss der Anilinfaerbungen. Archiv. fuer mikroscop. Anat. 1876.

kształtu nie są one już okrągłego lecz owalnego, znacznie mniejsze od poprzednich, jądra również owalne, zawartość ziarnista uległa częściowemu zanikowi, jest jéj już mniéj niż poprzednio, a równocześnie wpuklenie się chitynowéj ściany weszło do woreczka gruczołowego, dostrzedz na nim można nierównież bardzo małe, zaledwo przy 1300 powiększeniu widoczne.

W okresie z kolei IVtém liczba komórek w woreczku znacznie zwiększona, równocześnie obserwuję zmniejszenie się ilości treści ziarnistéj woreczka, kontury komórek wyraźne, wyraźniejsze również i większe nierówności na ślepym końcu wpuklenia chitynowego. Kształt komórek z owalnego stał się więcéj wrzecionowatym, komórki w górnym końcu wybiegają w wypustkę, mniéj lub więcéj długą i wyraźną.

Na stadyum Vtém treść ziarnista woreczka zupełnie znikła, komórki objęte są woreczkiem zewnętrznym, o ścianach nieco grubiałych, są znacznie wyraźniejsze niż poprzednie, wypustki dłuższe tu i ówdzie (zależnie od miejsca, delikatności przekroju, lub wyrazistości preparatu uzyskanego za pomocą roztargiwania całego gruczołu) widzieć można ich połączenie z wypustkami przewodu chitynowego. Wypustki chitynowe są już otwarte, przedstawiają się przy oglądaniu z góry jako dwa współśrodkowe koła, czego na poprzedniem stadyum nie było.

Mém tedy zdaniem z masy ziarnistej wypełniającéj woreczek powstają komórki, powiększające swą liczbę przez dzielenie (co z wielokrotności liczby, zmiany kształtu i wielkości wnoszę) równocześnie treść woreczka obrucconą zostaje na wytworzenie otoczki woreczkowatéj okalającéj każdą komórkę z osobna, na rozrost komórek w długości i zgrubienie ściany woreczka, cały zbiór pojedynczych gruczolików okrywającego.

Na ostatniem tém stadyum komórki okazują już otoczkę swą wyraźnie, da ona się przez ugniatanie i wyciśnięcie plazmy na zewnątrz, otrzymać.

Oto jest obraz powstawania gruczołu tego i w chwili kiedy zwierzę z formy „Pullus“ w stan „Immaturus“ zwany przechodzi, gruczoł jest już gotowy, i wtedy obserwować już mogłem, iż szczękonoża do właściwego celu użyte bywają, zwierzę poczyna się żywić łupem żywym.

Kilkakrotnie w toku rzeczy nazwałem wyż opisany gruczoł szczękonożowy Drewniaków, gruczołem jadowym, wypada mi tedy obszerniéj omówić działanie, rodzaj i powstawanie wydzieliny tegoż.

Chcąc badać sposób działania wydzieliny téj w ustroju obcym, postępuje w następujący sposób: Przytwierdzam za pomocą cieniutkiéj szpilki wija do korka, i za pomocą pincety poddaje mu żywe owady lub robaki. Plateau [1]) poddawając tak przymocowanemu wijowi muchy zwykłe, przekonał się, że 3—4 sekund wystarcza po jednorazowem zakąszeniu, do śmierci. Trzy do pięciu w ten sposób poddawanych ginęło w takimże czasie, szósta potrzebowała dłuższego czasu do śmierci 7 i 8mą „nie chciał“ już wij kąsać.

Powtarzając te doświadczenia poddawałem Drewniakowi czarnemu (Lithobius piceus) żywe okazy zwykłego komara, z tych 10—12 ginęły zaraz po zakłuciu. Cztéry okazy małego chrząszczyka z rodzaju Kusokrywków (Staphilinidae) ginęły po zakłuciu 4—5 sekund, piąty z kolei potrzebował 30 sekund do śmierci, 6ty i 7my 60″, 8my odbiega, a po godzinie podany na nowo zginął od razu. Podawany okaz małéj Dżdżownicy (Lumbricus terrestris) po piérwszem zakłuciu w okolicę 5go pierścienia ciała z boku, a następnie w okolicę gębową szczękonożami skaleczony, ginął w 35 sekund, bezpośrednio poddany drugi okaz ginął po jednorazowém zakłuciu w 1½ minuty, trzeci po dwukrotném zakłuciu w 2 minuty, 4ty zaledwie po 10 minutach. Skorupiak „Porcellio scaber“, ukąszony w brzuch zginął od jednego zakłucia w 15 sekund. Nader czułe na jad okazały się motyle i ich gąsienice, gdyż po jednorazowem w kałdun zakąszeniu ginełу piérwsze w 3″, drugie w 5″; bardzo stosunkowo długo żył jeszcze po zakąszeniu Drewniaka pospolitego, pokrewny mu Lithobius nigrifrons. Latzel w stadyjum „Immaturus“ będący, ten bowiem za trzeciem ukąszeniem puszczony na wolność, ginął dopiéro po 15tu minutach. Co więcéj zauważyłem pewnego rodzaju odporność na działanie jadu w obrębie jednego i tego samego gatunku, tak, że n. p. jeżeli Drewniak pospolity zakąsił drugiego z tego samego gatunku; ten wprawdzie stawał się ociężałym, po upływie jednak 3—4 godzin „przychodził do siebie“ zupełnie. [2])

Wij zbyt jest słabym, by szpony szczękonożowe wbić mógł przez twardy naskórek palca ludzkiego, raz tylko ukąszony zo-

[1]) Plateau: l. c. p. I4.

[2]) Na tém miejscu zaważyć muszę, iż Chilopody żyją dość zgodnie z sobą, a tylko w niedostatku żywności, porywają się na swoich pobratymców.

stałem przez Drewniaka pospolitego w wargę dolną, ból nie wielki, obrzmienie dosyć silne, które po wymyciu octanem glinowym ustąpiło.

Z licznych doświadczeń na rozmaitych gatunkach przedsiębranych przekonać się mogłem, iż ukąszenie ich dla mniejszych zwierząt jest zabójcze, że łatwiéj ulegają działaniu twory miękiemi pokrywami ciała opatrzone, daléj, że siła jadu nie jest nie wyczerpaną, lecz owszem, zwierze po kilkorazowém zakłuciu albo wcale kąsać nie chce, albo téż ukąszenie prawie jest beskutecznem. Dla Drewniaka pospolitego, przeciętnie biorąc czas trwania ustępu pomiędzy wyczerpaniem się siły jadu i powtórnem tegoż się ukazaniem wynosi 150—170″.

Zastanawiając się nad budową gruczołu tego nie mogłem jadu uważać za transsudat, gdyż dróg krwionośnych upostaciowanych nie spotkałem zbyt licznych, wnioskując z aparatu nerwowego uważać go musiałem za wydzielinę powstałą pod wpływem nerwów.

Należało mi tedy drogą doświadczalną okazać wpływ nerwów na powstawanie i siłę wydzieliny. Na mocy kilkadziesiąt razy powtarzanego wyszukiwania głównego pnia nerwowego w szczękonożu, przekonałem się, iż szpilka cienka, wbita w szczękonoże od strony brzusznéj w miejsce odpowiadające połowie granicy między biodrem a udem szczękonożowém, przecina prawie zawsze główny pień nerwowy, a na jeden blisko milimetr poniżéj tego miejsca przyłącza się gałązka nerwu sympatycznego do niego. Przez wbicie tedy szpilki takie niszczy się połączenie nerwowe z gruczołem [1]).

---

[1]) Dla czytelnika nie obojętném będzie może mały przegląd gruczołów w świecie zwierzęcym zbliżonych budową swą do opisanego powyżéj. I tak Leydig, formą swą zbliżone temuż opisał gruczoły w smoczku u „Pinicola“; przy połączeniu się przewodów nasiennych w Nephalis (obacz: Zeitschr. f. wissensch. zool. t. VIII, str 113—115, fig. 23; Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1854, str. 446, daléj Leydig: Lehrbuch der Histologie 1857, str. 348, 531). Najbardziej zaś budową swą zbliża się gruczoł opisany powyżéj do gruczołu ślinnego u mrówek. (Meckel: Mikrographie einiger Druesenaparate der niederen Thiere w Muellers Archiv f. Anat. u. Physiol. 1846, t. I.). Nic zaś wspólnego nie ma z gruczołem jadowym mrówek opisanym przez Dewitza: Ueber Bau und Entwickelung des Stachels der Ameisen. Zeitchr. f. wissensch. Zoologie t. 28, p. 527.

Przecinając nerw dochodzący do gruczołu, w obu szczękonożach i podając zwierzęciu takiemu muchę do kąsania, przekonać się można, iż działanie jadu ustaje. Pierwsza mucha ukąszona niekiedy ginie, śmierć jéj przypisać należy téj okoliczności, iż cokolwiek jadu w przewodzie chitynowym pozostało było — druga, trzecia,... dziesięta i więcéj z kolei podawane, ukąszone w kałdun odlatują, a jeżeli przez poprzednie przylepianie na ciele ich kilku białych króliczych włosków umożliwimy sobie późniejsze rozpoznanie, przekonamy się, że toż ukąszenie wpływu na stan ogólny muchy nie miało.

Mucha a nawet wiele gąsienic wcale dobrze znoszą ukłucie szpilką, przebijające nawet na wskróś kałdun, stają się zrazu ociężalsze, wnet jednak do „siebie“ przychodzą. Skonstatowałem iż śmierć nastąpiła wtedy, gdy przy gwałtownem ukąszeniu część trzewiów wyrwaną została.

Wprawiwszy się w przecinanie nerwów za pomocą szpilki wbijanéj w wyż podane miejsce powtarzałem te doświadczenia na znacznéj liczbie okazów do rozmaitych krajowych gatunków drewniaków należących, zawsze ten sam wynik otrzymywałem, jeżeli tylko, jak mi to późniejsze okazało poszukiwanie nerwy obustronnie były przecięte.

Kilkakrotnie miałem sposobność przekonać się, iż siła jadu słabła, gdym wbił szpilkę nie w nerw ze zwoju podgardzielowego pochodzący lecz w okolicę drugiego pierścienia ciała, dochodzenie, niekiedy bardzo mozolne, okazywało mi iż wtedy część splotu sympatycznego a z nim i gałązka do nerwu głównego dochodząca, przerwane zostały. Doświadczenie to dla delikatności i o ile mogłem się przekonać niestałości miejsca odchodzenia gałązki nerwu współczulnego, dość nie pewne. W trzech przypadkach przekonać się mogłem, iż pierwsza mucha ginęła po 40 sekundach, druga po 50″, następnie w przeciągu 1—5 minut, a więc znaczne opóźnienie działania, spowodowane jak sądzę osłabieniem siły jadu.

Jakkolwiek doświadczenia te przemawiały już dość stanowczo za tém, iż wydzielina gruczołu zostaje pod wpływem nerwowym przedsięwziąłem za radą czcigodnego mego profesora dra G. Piotrowskiego, drażnienie nerwu prądem.

W tym celu przecinałem w 10ciu przypadkach u Lithobius piceus szpilkami obustronnie nerwy, następnie pozostawiając

jednę szpilkę na miejscu przekroju, tuż obok wbijałem drugą, tak, iż jedna powierzchni przekroju, druga powierzchni nieuszkodzonéj dotykała [1]).

Do drażnienia skonstruowałem sobie następujący aparat. W słój $^3/_4$ litrowéj pojemności wkładam płatę miedzianą i cynkową 24 Ct ☐ powierzchni i nalewam zwykłej wody źródlanéj, od płyt tych idą druty, jeden do szpilki stykającéj się z przekrojem, drugi do naczyńka z rtęcią; od drugiej zaś szpilki idzie drut do tegoż samego naczyńka, który raz poraz wyjmując i wkładając dowolnie zamykać i otwierać, ergo przerywać prąd mogę. Siła tak skonstruowanéj bateryi = $\frac{1}{12}$ siły jednego normalnego stosu Daniela, a prąd był tak słaby, iż drażniona nim dżdżownica lub pijawka zaledwo oddziaływały i ruchami o drażnieniu świadczyły. Tak postępując następujące otrzymałem wyniki. Natychmiastowy skurcz mięśni drażnionego szczękonoża, po 3″ ukazała się pierwsza kropelka wydzieliny, wydzielanie gwałtowne przez sekund 15 (przeciętnie biorąc), następnie ustanie wydzielania.

Nie przeczę, iz aparat użyty do drażnienia jak i całe doświadczenie stosunkowo do wielkości zwierzęcia i delikatności nerwu było za „grube“, nie miałem jednak innego — i tak jest to pierwsza próba zastosowania prądu do zwierząt bezkręgowych.

Należało stwierdzić jeszcze przyczynę ustania wydzielania.

Zabiwszy kroplą eteru lub chloroforum zwierzę w dwie godziny po przecięciu obustronném nerwów i skonstatowaniu bezskuteczności ukąszenia przypatrywałem się gruczolikom wydzielającym jad. Dostrzegłem na nich, iż otoczka każdego nie była już gładką i naprężoną jak poprzednio, lecz pomarszczoną, pierwoszcze zmętniałe jądro niewyraźne, gwiazdkowatego kształtu, gruczoliki zaś mniejsze, prawie były nieprzeźroczyste.

Inaczéj przedstawiał się gruczoł, którego nerw drażniony był prądem. Tu przedsiębrane natychmiastowe dochodzenie okazało zupełny rozpad gruczołu. Woreczek napełniony był masą zmętniałą, białkowatą, wśród któréj tu i owdzie szczątki otoczki gruczolików, uczepione do wypustki chitynowego przewodu, tu i owdzie nie liczne, a w kształcie swym zmienione jądra, które zabarwić się dahlią dały. W dwu przypadkach masę tę podda-

[1]) Szczegóły te zbadałem po ukończeniu każdorazowego doświadczenia, preparując nerw pod silną lupą.

łem działaniu dymów kwasu osmowego na 1 minutę i dodałem 5% odczynu ługu potasowego.

Wśród najprzód ściemniałéj, a następnie wyjaśniającéj się masy ukazały się tu i owdzie włókienka nerwowe z nabrzmiałościami i częścią siatki delikatnéj. Ta ostatnia, w ten sposób otrzymana uchylała już wątpliwość co do swego pochodzenia, nie były to już nieco gęstsze cząsteczki plazmy, owe „Protoplasmastränge“ lub niteczki, które w ekresach dzielenia się jąder w komórkach znalazł był Fleming i Strassburger [1]. Po kilkunastominutowém działaniu ługu ulegała niteczka ta i włókienko nerwowe zniszczeniu.

Należałoby się wreszcie zająć zbadaniem natury wydzieliny gruczołu tego.

Długo nie mogłem uzyskać potrzebnéj ilości wydzieliny, by jéj skład chemiczny zbadaniu poddać, wreszcie udało mi się to częściowo.

Przybitego do korka wija drażnię za pomocą szpilki, któréj nieforemna „pałeczka“ coś nie coś owadu przypomina; wij kąsa zapamiętale, a przytém na podstawione szkiełko zégarkowe kapie po kropelce, nader małéj wprawdzie, wydzielina. Jakkolwiek ilość jéj mała, przekonać się można iż jest to ciecz wodo-jasna, mocno kwaśnego oddziaływania, woni charakterystycznéj, kwasu mrówkowego. W temperaturze 0° C. krystalizuje w tabliczkowatego kształtu prostokątne lub rombowe kryształki, położona na języku powoduje uczucie szczypania, w temperaturze pokojowéj szybko bez pozostałości ulatnia się.

Starannie zebrana wydzielina pod wpływem drażnienia prądem uzyskana, z 5ciu okazów wynosi 1·3 CC., płynu jasnego, zupełnie jednak jak poprzedni zachowującego się. Płyn ten za dodaniem chlorku żelazowego i amonijaku przyjmuje ciemo czerwoną barwę; nie strąca się azotanem srebra, w wyższéj ciepłocie z chlorkiem rtęci daje osad nie rozpuszczający się w wodzie, wreszcie ogrzewany z zgęszczonym kwasem siarkowym i alkoholem wywiązuje się zapach do araku zbliżony.

---

[1]) Flemming: Archiv f. mikroskop. Anat. XIII. Beobachtungen ueber die Beschaffenheit des Zellkornes. Strassburger: Zellenbildung und Zellentheilung, streszczone w Ziegler: Lehrbuch der patolog. Anatomie. Tom I, p. 112—113.

Z tych danych wnoszę, iż wydzielinę stanowi kwas mrówkowy tak w świecie organicznym rozpowszechniony, dla braku jednak ścisłych odczynników nie podobna orzec czy nie jest to jaki aldehyd kwasu tego.

Umaczawszy szpilkę w tejże wydzielinie i nakłuwając nią kałdun muchy, otrzymywałem rezultaty zupełnie zgodne z témi, jakie poprzednio opisałem; zwierzęta ginęły nader szybko, a powtarzając doświadczenia te z chemicznie czystym kwasem mrówkowym, który z gruczołów szczękonożowych otrzymywanym nie był, stwierdzić mogłem iż objawy intoxykacyi i działania obu cieczy niczém się nie różniły.

O badaniu zmian patalogicznych w ustroju, działaniem wydzieliny sprawionéj, ani zamarzyć nawet nie mogłem, a ukąszenie wijów krajowych za słabe, by jad w tkankę podskórną zwierząt wyżéj uorganizowanych wprowadzonym być mógł, gdzieby zmiany takie do badania przystępniejsze były.

W końcu jeszcze raz podnieść muszę i odeprzeć przypuszczenie Mac Leoda, jakoby wydzielanie pod wpływem ucisku sąsiednich mięśni do skutku przychodziło. Ucisk taki mógłby co najwyżéj wydalać wydzielinę z jakiegoś zbiornika, ale takowego nie ma w aparacie jadowym wijów ostrorogich, a o przemianie istoty komórkowéj w produkt utlenienia, jakim jest w tym razie kwas mrówkowy, ani mowy być nie może, tak samo jak wydzielanie siarsinku potasu (Rhodankalium) w ślinie, lub kwasu solnego w gruczołach żołądkowych, pod wpływem ucisku mechanicznego do skutku przyjść nie może.

„Quae vidi scripsi“ mógłbym za starożytnymi powtórzyć autorami; na właściwych miejscach wyszczególniłem różnice między dostrzeżeniami mémi a takimiż mych poprzedników, starałem się uzasadnić te różnice, a jeżeli dostrzeżenia moje, do do pilnego badania innych gruczołów w niższym świecie zwierzęcym zachęcić kogo zdołają, jeżeli badania moje krytycznego przeglądnienia, może uzupełnienia doczekać się potrafią, dostateczną to za podniesione trudy będzie nagrodą.

Kończąc niniejszą pracę poczuwam się do miłego dla mnie. obowiązku wyrażenia słów serdecznéj podzięki tym wszystkim, którzy badania te łaskawą swą pomocą ułatwić mi raczyli.

A więc pp. profesorom dr. Piotrowskiemu, dr. Browiczowi i dr. Łazarskiemu za łaskawe pozwolenie korzystania z narzędzi z zakładów pod ich zostających zarządem, drowi med. panu Romanowi Wodyńskiemu, asystentowi przy katedrze Anatomii patologicznéj, za wykonanie wielu znakomitych przecięć mikrotomicznych, pp. drowi W. Wisłockiemu, kustoszowi Biblijoteki Jagiellońskiéj i A. Ślósarskiemu, magistrowi nauk przyrodzonych w Warszawie za łaskawą pomoc przy nagromadzeniu potrzebnéj literatury, na tém miejscu podziękowanie składam.

Pisałem w marcu 1883.

Objaśnienie rycin.

Rys. I. Koniec pazura szczękonożowego u Lithobius piceus, widziany z góry, *g* otworek, *h* bruzdka ku temuż zdążająca. (Powiększenie 200 Nachet).

Rys. II. Kształt całego gruczołu jadowego u Lithobius forficatus, z kawałkiem szczytowym pazura szczękonożowego, *g* otworek, *p'* przewód chitynowy przeświecający, *p* część utrzymana pazura, *r* rozszerzenie przewodu. (Pow. 150 Merz).

Rys. III. Koniec przewodu chitynowego u Lith. forficatus z wypustkami swémi *b*, *a* wypustki widziane z góry przedstawiająee się jako koła współśrodkowe. (Pow. 750 Merz).

Rys. IV. Przekrój podłużny gruczołu jadowego u Lithobius forficatus, *a* wypustki przewodu chitynowego, *d* jednokomórkowe gruczoliki, *p* pochewka wspólna. (Pow. 960 Merz).

Fig. 5. Gruczoliki jednokomórkowe z gruczołu jadowego u Lithobius erythrocephalus, łączące się wypustkami swemi w pęczki *c*, *n* = jądra w gruczolikach karminem uwidocznione, *p*, pochewka wspólna. (1250 Reichert).

Fig. VI. Gruczoliki z dna gruczołu u Lithobius lapidicola. Meinert. (Pow. 960).

Fig. VII. Gruczolik pojedynczy związkujący z wypustką przewodu chitynowego *a* u Lith. mutabilis, *b* skurczona plazma, *c* jądro, *d* nierówność na powierzchni (850 R.).

Fig. VIII. Przekrój szczękonoża poprzeczny, *a* pochewka gruczołu, *b* gruczoliki, *c* światło przewodu wspólnego, *d* mięśnie, *d'* mięśnie poprzecznie przecięte. Lithobiut forficatus. (Hartnack 4, ocul. 2).

Fig. IX. Siateczka mięsna z pochewki gruczołu, u Lith. piceus, *n* jądra wśród włókien mięsnych. (Pow. Reichert imm X. ocul. 3).

Fig. X. Włókienka mięsne wija Lith. nigriforus z zakończeniami nerwów *a* uwydatnionemi chlorkiem Pallado i roztworem Gerlacha. (Hartnach 7, ocul. 3).

Fig. XI. Przekrój nerwów w towarzystwie tchawek u Lithobius piceus, *t* = tchawka, *p* pochewka tejże, *m* jądra pochewki, *a* włókno nerwowe, *n* jądra nerwowe. (960 Merz).

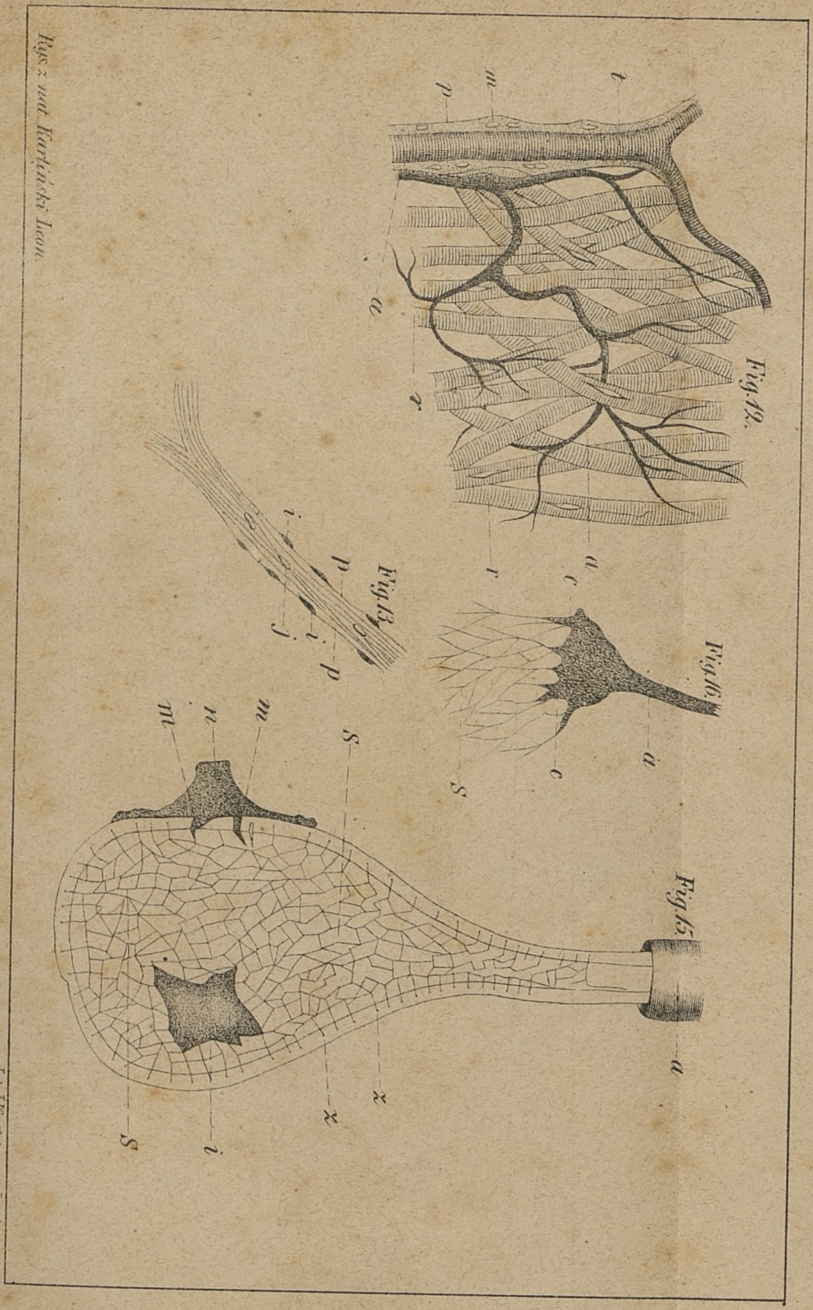
Rys. XII. Włókno nerwowe na pochewce gruczołu jadowego u Lithob. nigrifrons, *t* tchawka, *p* pochewka jéj, *m* jądra pochewki, *a* włókno nerwowe, *r* mięśnie. (960 M.).

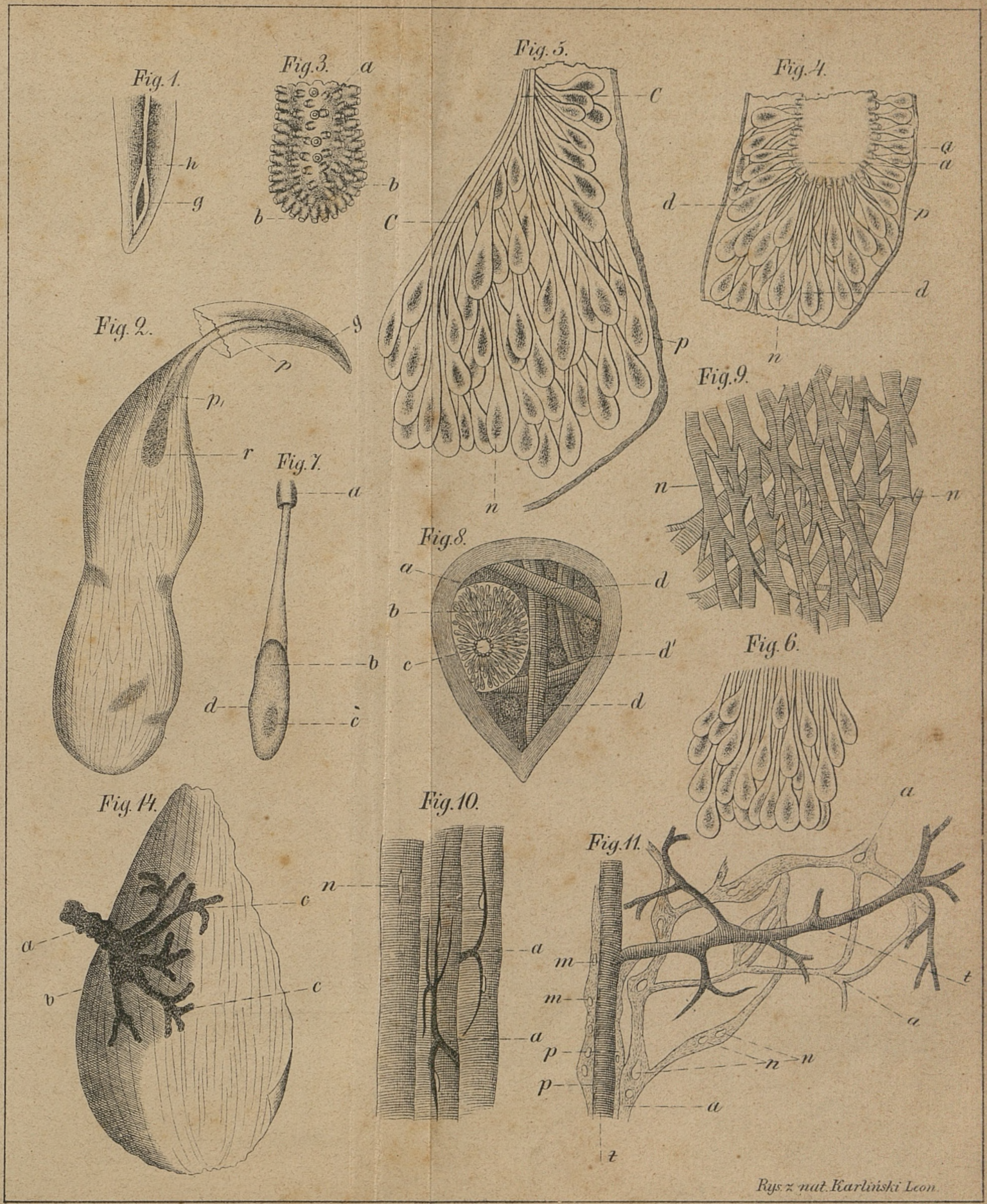
Rys. XIII. Kawałek nerwu szczękonożowego u Lithob. piceus. *p* pochewka nerwowa, *i* jądra jéj, *j* jądra nerwowe (pochewka na rozgałęzieniach staje się mniej wyraźną). Pow. 260 M.).

Rys. XIV. Kawałek otoczki właściwej jednokomórkowego gruczolika u Lith. piceus z rozgałęziającém się włókienkiem nerwowem *a*, *b* = wypustki nabrzmiałości włókienek na otoczce. (1500 R.).

Rys. XV. Gruczolik z gruczołu jadowego Lith. piceus, *a* wypustka chitynowa, *n* nerw, *m* rozgałęzienie jego przebijające otoczkę, tworzące siateczkę *s*, stojącą w związku z jądrem *i*. i kończącą się pałeczkowatemi zgrubieniami *z* w otoczce (Pow. 1800 R.)

XVI. Kawałek nerwu i siateczki z gruczolika Lith. forficatus, po zniszczeniu spowodowaném prądem, *a* włókno, *c* grube rozgałęzienie, *s* siateczka. (Pow. 1800 R.).





Lit. J. Kostkiewicz Lwów.